

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-113089

(43)Date of publication of application : 02.05.1995

(51)Int.CI.

C10G 1/10

B09B 3/00

B09B 3/00

C08J 11/08

(21)Application number : 05-260745

(71)Applicant : KANNETSU:KK

(22)Date of filing : 19.10.1993

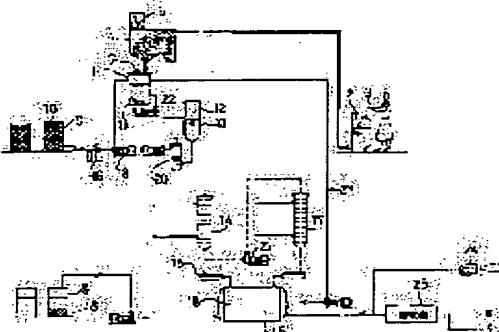
(72)Inventor : ARAKI MINORU

**(54) METHOD FOR REDUCING VOLUME OF WASTE STYRENE RESIN FOAM AND METHOD FOR CONVERTING THE RESIN TO OIL**

**(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To provide a process for converting waste styrene resin foam to reduce the volume of the resin with little energy consumption and to enable the more efficient and economical conversion of waste styrene resin foam.

**CONSTITUTION:** This process for reducing the volume of a waste styrene resin foam comprises the dissolution of the recovered waste resin in a volume-reducing agent composed mainly of an aromatic oily solvent. This process for converting waste styrene resin foam into oil is composed of (1) a volume-reducing step to crush a waste styrene resin foam 3 with a crusher 2 and liquefy the crushed styrene resin by mixing with a volume-reducing agent 10 composed mainly of an aromatic oily solvent in a volume-reduction vessel 1 and dissolving the resin in the agent and (2) a recovery step to indirectly heat the obtained solution 11 in a distillation tank 12 with an outer heat source, cool the generated vapor with condensers 14, 17 and recover the separated heat-cracked oil 18.



**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 28.07.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 21.07.1998

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-113089

(43)公開日 平成7年(1995)5月2日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

C 10 G 1/10  
B 09 B 3/00

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

Z A B

2115-4H

Z A B

B 09 B 3/00

Z A B

302 A

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 6 頁) 最終頁に統く

(21)出願番号

特願平5-260745

(22)出願日

平成5年(1993)10月19日

(71)出願人 393027729

株式会社カンネット

大阪府守口市南寺方南通1丁目69番地の5

(72)発明者 荒木 稔

大阪府守口市南寺方南通1丁目69番地の5

株式会社カンネット内

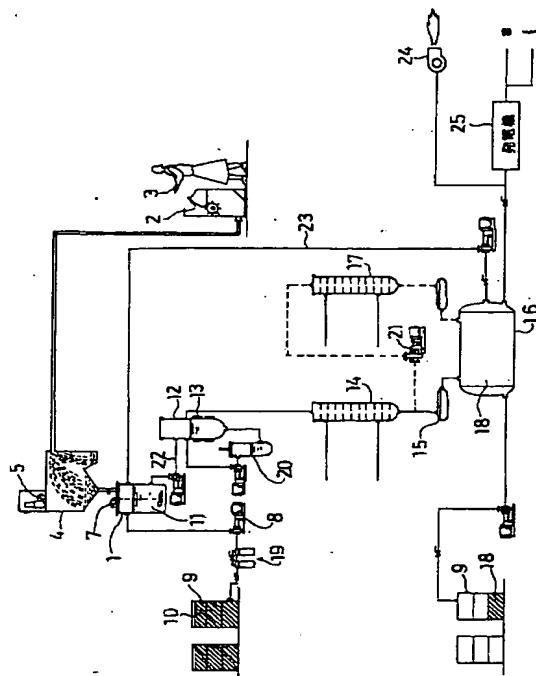
(74)代理人 弁理士 大島 泰甫

(54)【発明の名称】 発泡スチロール廃材の減容方法並びに油化処理方法

(57)【要約】

【目的】 発泡スチロール廃材の省エネルギー的減容化をもたらし、かつ、これにより減容化を前提とした発泡スチロール廃材のより効率的・経済的な油化処理方法を提供する。

【構成】 回収された発泡スチロール廃材を芳香族系油性溶剤を主成分とする減容剤に溶解して液化減容する発泡スチロール廃材の減容方法並びに破碎機2により適当な大きさに破碎された発泡スチロール廃材3を減容器1内において芳香族系油性溶剤を主成分とする減容剤10と混合・攪拌・溶解して発泡スチロール廃材を液化減容する減容工程と、得られた溶液11を蒸留槽12において外部より間接加熱して昇温し、発生する蒸気を凝縮器14、17により冷却して熱分解生成油18として分離・回収する回収工程とからなる発泡スチロール廃材の油化処理方法。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】回収された発泡スチロール廃材を減容するに際し、これと相溶する芳香族系油性溶剤を主成分とする減容剤に溶解して液化減容することを特徴とする発泡スチロール廃材の減容方法。

【請求項2】破碎機により適当な大きさに破碎された発泡スチロール廃材を、減容器内において芳香族系油性溶剤を主成分とする減容剤と混合・攪拌・溶解して発泡スチロールを液化減容する減容工程と、得られた溶液を蒸留槽において外部より間接加熱して昇温し、発生する蒸気を凝縮器により冷却して熱分解生成油として分離・回収する回収工程とからなる発泡スチロール廃材の油化処理方法。

【請求項3】減容工程と回収工程が一系列の処理系を構成する請求項2記載の発泡スチロール廃材の油化処理方法。

【請求項4】減容工程と回収工程が各々独立した他系列の処理系を構成する請求項2記載の発泡スチロール廃材の油化処理方法。

【請求項5】蒸留槽に導入された溶液を、負圧下に加熱・蒸留する請求項2、3又は4記載の発泡スチロール廃材の油化処理方法。

【請求項6】蒸留槽に導入された溶液の間接加熱を蒸留槽の外部に設けた誘導加熱装置により行う請求項2、3、4又は5記載の発泡スチロール廃材の油化処理方法。

【請求項7】熱分解生成油を減容剤として還元・使用する請求項2、3、4、5又は6記載の発泡スチロール廃材の油化処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、発泡スチロール廃材の減容化並びに油化処理方法に関し、より詳しくはリサイクル過程での搬送時や油化処理時の前処理工程として必要な発泡スチロール廃材の省エネルギー的減容化をもたらし、スチロール廃材をより効率的に油化処理する方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】今日、廃棄プラスチックの処理と再資源化は大きな社会問題として、その解決が重要な課題となっている。これを解決する一つの手段として、廃棄プラスチックの油化とその再利用が大きくクローズアップされ、多くの技術開発やシステム化の試みがなされているが、今だ確固たる社会システムとして確立されないまま現在を迎えている。

【0003】特に、発泡スチロールは安価で軽く保温性に優れた資材として包装容器等に益々大量に使用される情勢にあるが、資源ゴミとなると嵩だかく、自然には分解し難い性質を有するので、そのリサイクル再利用にとってより有効な技術的手段の開発が強く要請されるところである。

ろである。これらの発泡スチロール廃材は、従来から焼却、埋め立て、溶融による減容固化、熱分解ガス化ないし油化等種々の方法により処理されている。しかしながら、その他のプラスチック廃棄物と同様に、焼却や埋め立てによる処理方法は公害の発生や埋め立て地不足等の問題を抱えて維持・継続することから困難な状況にあり、従って、これからはこれらの廃材を貴重な再資源化対象物として捕らえ、エネルギーや化学原料として積極的に再生活用してゆく必要性が指摘されている。

【0004】前述の通り、発泡スチロール廃材は嵩だかないので、回収に当たっては、一般に先ず破碎機により細かく切断し、これを加熱溶融して減容固化し、ペレット状にして搬送する方法が多く採用されている。また、熱分解ガス化ないし油化の方法は、ポリスチロール廃材のエネルギー乃至ケミカルリサイクルの手段として大いに注目され期待されているものであるが、この場合にも、その前処理工程として上記の加熱溶融による減容化が不可欠な要素と考えられ、かつ多用されてきた。

## 【0005】

【発明が解決しようとする問題点】ところで、リサイクル時の搬送手段や前処理工程として実施されてきた減容固化の方法は、加熱溶融に多大の熱エネルギーの消費を伴い、必ずしも経済的な方法とはいえない。また、発泡スチロール廃材中に異種プラスチックやその他の混入物がある場合には分別されず共に減容固化されてしまうので、可能な限り効率的な分別回収が必要であった。この加熱溶融による減容化の工程を前処理工程とする発泡スチロール廃材の油化システムは、上記のような理由から回収に余分なエネルギーの消費を伴い、かつ、このようにして減容固化され油化装置に搬送されてきた固形廃材は、装置内での自動搬送、例えば熱分解槽へのポンプによる自動供給を可能にするためには熱分解槽の前に溶融槽を設け、ここで再度溶融して流動化する必要があった。このように、従来技術に基づく発泡スチロール廃材の減容化並びに油化処理方法は、今だ充分効率的、経済的なものではなく、その改善が強く望まれている。

【0006】本発明は、以上のごとき実情に鑑みなされたものであって、その目的とするところは、発泡スチロール廃材の省エネルギー的減容化をもたらし、かつ、これにより減容化を前提とした発泡スチロール廃材のより効率的、経済的な油化処理方法を提供することにある。

## 【0007】

【問題点を解決するための手段】上記の目的を達成するため鋭意研究を行った結果、発泡スチロール廃材を熱で溶融する代わりに、少なくとも常温でこれと相溶する芳香族系油性溶剤を主成分とする減容剤で処理して液化減容させ、かつこれを油化処理の前処理工程に適用することにより初期の目的が達成されることを見出だし、本発明を完成するに至った。

【0008】即ち、本発明は、回収された発泡スチロール

ル廃材を減容するに際し、これと相溶する芳香族系油性溶剤を主成分とする減容剤で溶解して液化減容することからなる発泡スチロール廃材の減容方法に係わる。本発明に供する芳香族系油性溶剤を主成分とする減容剤としては、少なくとも常温でポリスチレンと相溶し得るものであればいずれでもよく、例えば、ベンゼン、トルエン、キシレン、ステレン等の芳香族炭化水素が例示されるが、これらの混合物であってもよい。また、非芳香族系油性溶剤の混入を妨げず、灯油等を一部混入したものでも良い。さらにまた、後述する本発明の油化処理方法により得られる発泡スチロール廃材の熱分解生成油を上記の芳香族炭化水素に混合し、或いは、それに代わる油性溶剤として使用することもできる。

【0009】本発明の減容化を実施するに当たって、使用的装置に特に限定はないが、例えば図1に示すごとき減容装置を使用すると便利である。この減容装置においては、破碎機2より適当な大きさに破碎された発泡スチロール廃材3を減容器1の上部に設けられた投入口より連続的に投入すると同時に、減容器1に芳香族系油性溶剤を主成分とする減容剤10の所定量を揚液ポンプ8により自動供給しつつ攪拌・溶解させる。減容装置により液化減容されたポリスチレン含有溶液は、例えば減容器1の底部に設けられた取り出し口より耐蝕性容器9中に抜き取られ、しかる後、所定の場所に搬送され、そして貯蔵される。これにより発泡スチロール廃材は、それ自体の体積を発泡比率に逆比例して減少されるので、溶剤の添加量を勘案しても全体としてかなり大きな減容化が達せられることになる。また、減容に当たり添加供給する油性減容剤の量は、液化減容後に所望される溶液粘度に応じて適宜増減して使用すればよい。

【0010】かくして得られる減容物は、従来のごとき減容固化物と異なり液状であるので搬送や貯蔵に当たりその形状に依存することなく容器の選択が可能であり、またポンプや配管による安全な移送が可能であると同時に搬送量、搬送圧力の可変が容易である。また、発泡スチロール廃材に溶剤不溶の他のプラスチックや添加剤その他の不純物が混入していた場合にも、濾過フィルター等により比較的容易に分別除去することができるという大きな特徴がある。本発明における減容剤を用いた液化減容は、通常、常温で実施されるので、余分な熱エネルギーの消費を伴わず、従来法に比して格別の省エネルギー効果が達せられる。

【0011】さらに、本発明は、前記の芳香族系油性溶剤を主成分とする減容剤による発泡スチロール廃材の液化減容方法を同プラスチック油化処理システムの前処理工程に適用し、得られた溶液を蒸留槽において外部より間接加熱して昇温し、発生する蒸気を凝縮器により冷却して熱分解生成油（主としてステレンモノマー、ダイマー、トリマー等を含有する油状生成物）として分離・回収する発泡スチロール廃材の油化処理方法に係わる。即

ち、破碎機により適当な大きさに破碎された発泡スチロール廃材を減容器内において芳香族系油性溶剤を主成分とする減容剤と混合・攪拌・溶解して発泡スチロールを液化減容する減容工程と、得られた溶液を蒸留槽において外部より間接加熱して昇温し、発生する蒸気を凝縮器により冷却して熱分解生成油として分離・回収する回収工程とからなる発泡スチロール廃材の油化処理方法である。

【0012】かかる油化処理方法において、減容工程と回収工程は一連の処理系を構成する場合、及び各々独立した他系列の処理系を構成する場合の2種類がある。すなわち、前処理工程で用いる減容装置と蒸留油化装置の設置場所が離れている場合には、液化減容後の溶液を耐蝕性容器に充填して所定の場所まで搬送し、しかる後、該溶液を蒸留槽・凝縮器に送り込む方法が採用される。また、減容装置と蒸留油化装置を配管により直接接続できる場合には、減容から油化処理までを一貫した工程で行うことができ、溶液の自動供給が可能で、かつ熱分解生成物の一部を配管により自動的に減容器に還元して、減容工程の減容剤としてその場で利用することが可能である。

【0013】上記の油化処理方法において、減容工程から回収工程に移る前に、フィルター等を用いた濾過工程を設けることが好ましい。液化減容後の溶液内には暫々固形状の不純物が混在するので、これを除去する為のものである。また、蒸留槽の加熱方式はバーナー或いは電気エネルギーによる外部加熱方式が好ましく、特に後者において誘導加熱装置を用いた場合には蒸留槽内における焦げ付きが防止できるので、連続運転時間の延長に効果的である。

【0014】蒸留槽内の圧力条件は特に限定されないが、蒸留槽の内部を可能な範囲の負圧下に維持する方が蒸留が促進されて好ましい。但し、負圧の程度に応じて熱分解生成物の沸点が低下し、凝縮器での冷却・捕集効率が低くなるので、この場合には加圧下で作動される第二凝縮器を併設し、低温凝集ガス類を凝集させ捕捉することが肝要である。

【0015】本発明の油化処理方法により得られる熱分解生成油は、少なくとも60%以上がステレンモノマーからなる貴重な化学原料であるばかりでなく、高品質の燃料油として再利用できる高付加価値製品といえる。しかして、これを本発明に係わる油化処理方法において必要な全ての熱源（電気的エネルギーへの変換を含む）として還元することも可能であり、これにより殆ど完全なクローズドシステムからなる省資源・省エネルギーの油化処理システムが構築されることになる。

【0016】

【作用】本発明においては、発泡スチロール廃材を加熱溶融する代わりに、これと相溶する芳香族系油性溶剤を主成分とする減容剤で処理し液化減容させないようにした

ので、減容工程の省エネルギー化が図られ、また、減容物の配管輸送やポンプによる定量および圧力移送が可能となり、搬送や貯蔵時の取扱いが簡単で安全性と合理化が達せられる。特に、この減容物は液状なので、次工程への搬送に先立ちフィルター等を用いた濾過工程により他のプラスチックを含む溶剤不溶物から発泡スチロール廃材の減容液化成分を濾過分別することができる。さらに、本発明においては、かかる溶剤による液化減容方法を油化処理時の前処理工程として採用したので、従来の方法に比して、発泡スチロール廃材をより効率よく、かつ経済的な方法で再資源化しうる油化処理システムが提供される。

#### 【0017】

【実施例】以下、実施例に基づいて本発明を具体的に説明する。

##### 実施例1

図1は本発明の減容方法の実施に用いる装置の一例を示す断面図である。まず破碎機2により適当な大きさに切断された発泡スチロール廃材(ポリスチレンペーパー)3を、空気輸送装置(ファン)5の作動によりパイプ6を通して慣性分級貯蔵槽4に搬送し、重力沈下させつつ分級貯蔵する。次いで、貯蔵槽4に分級貯蔵された廃材3を上部投入口より連続的に減容器1内に投入すると同時に、耐蝕性容器(ドラム缶)9から芳香族系油性溶剤(スチレンモノマー)を主成分とする減容剤10を揚液ポンプ8を介して減容器1中へ注入・散布しつつ攪拌機7により攪拌して溶解し発泡スチロール廃材を液化減容させた。これによって減容器1中に投入した発泡スチロール廃材3は該溶剤中に完全に溶解し、元の発泡体体積に比して大幅に減容された。得られた発泡スチロール廃材の減容液11は減容器1の底部より耐蝕性容器(ドラム缶)9'に計量・充填して封入し、所定の場所に搬送し、又は貯蔵される。

#### 【0018】実施例2

図2は本発明の油化処理方法の実施に用いる装置の一例を示したものであり、特に、減容工程と回収工程が各々独立した他系列の処理系を構成する場合、すなわち、減容装置と蒸留油化処理装置の設置場所が離れている場合の工程を説明するための概略図である。ここでは実施例1の装置を用いて液化減容し、ドラム缶9'に充填して搬送されてきた発泡スチロール廃材の減容液11を、必要に応じフィルター濾過装置19を通し、揚液ポンプ8を介して蒸留槽12に自動供給すると共に、外部に設けた誘導加熱装置13により加熱して昇温し、発生する蒸気を順次第一凝縮器14を通して冷却し、気・液分離装置15を経て液状物のみ熱分解生成油18としてホルダー16に捕集する工程と装置を示している。ここで凝縮されなかった低沸点ガス成分は、必要に応じさらに第二凝縮器17に導き加圧下に冷却して凝縮させ、同様にしてホルダー16に捕集した。なお、図において20は蒸

留槽12内の溶液レベルを一定に保つための補助タンク、21は減圧排気と加圧兼用のポンプ、24は熱分解生成油の燃焼用バーナー、25は発電機である。

#### 【0019】実施例3

図3は本発明の油化処理方法を実施する装置の他の一例を示したものであり、特に減容工程と回収工程が一連の処理系を構成する場合、すなわち、減容装置と油化処理装置とをパイプ22で連結して減容器1中の発泡スチロール廃材の減容液11を直接蒸留槽12に定量ポンプにより移送すると共に、熱分解生成油18の一部を発泡スチロール廃材3の減容に使用する溶剤として還元し、さらに他の一部をバーナー加熱用ないし発電用燃料に用いて、装置の稼働に必要なエネルギー源としても還元できるようにしてなるリサイクルシステムの構成を示す概略図である。溶剤として減容器1に供給される熱分解生成油18は、ドラム缶9に分割して移送し、これを減容器1に連結して揚液ポンプ8で供給するか、ホルダー16と減容器1をパイプ23で連結し、定量ポンプを介してホルダー16から直接減容器1に移送するよう構成されている。

#### 【0020】

【発明の効果】本発明においては、発泡スチロール廃材を減容するに際し、少なくとも常温でこれと相溶する芳香族系油性溶剤を主成分とする減容剤で処理し液化減容させるようにしたので、減容工程の省エネルギー化が図れると共に、減容物が液状なので搬送及び貯蔵時の取扱いが容易であり、安全性の向上とコストの低減が達せられる。また、この溶剤による液化減容方法を油化処理時の前処理工程に採用し、かつ、熱分解後の生成油を減容時の溶剤や装置を稼働するためのエネルギー源として還元・使用するようにして油化処理システムを構成したので、ほとんど追加的資源を消費することなく、効率的に発泡スチロール廃材をリサイクルすることが可能な油化処理方法が提供される。

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の減容方法の実施に用いる装置の一例を示す断面図である。

【図2】本発明の油化処理方法の実施に用いる装置の一例を示す概略図である。

【図3】同装置の他の一例を示す概略図である。

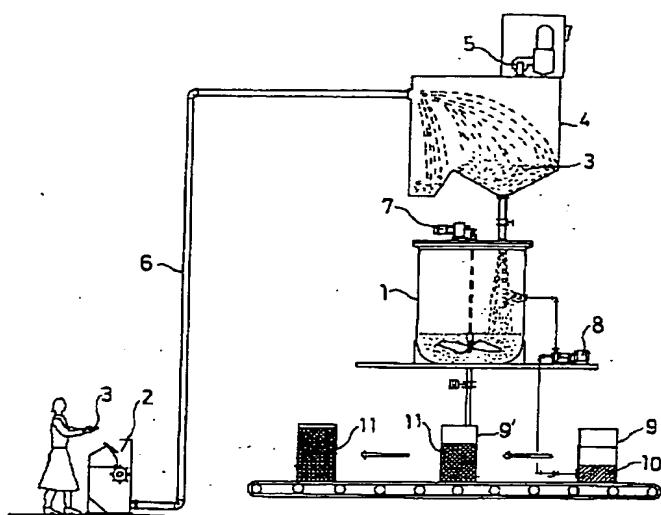
##### 【符号の説明】

- 1： 減容器
- 2： 破碎機
- 3： 発泡スチロール廃材
- 4： 慣性分級貯蔵槽
- 9： 耐蝕性容器(ドラム缶)
- 10： 芳香族系油性溶剤
- 11： ポリスチロール減容液
- 12： 蒸留槽
- 13： 誘導加熱装置

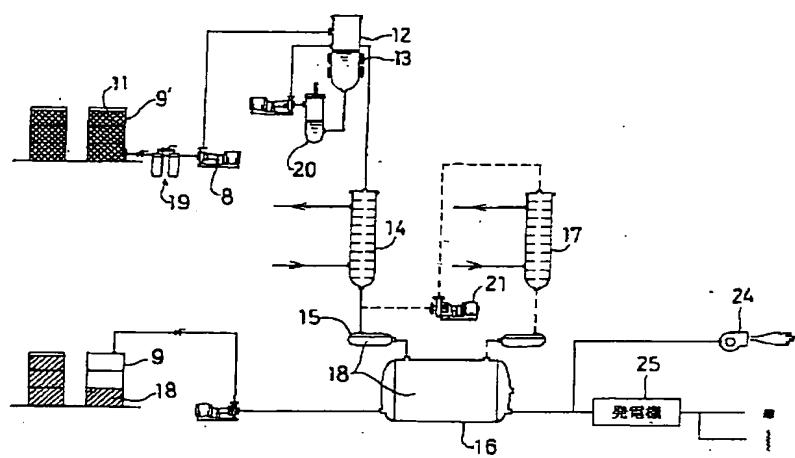
14 : 第一凝縮器  
15 : 気・液分離装置  
16 : ホルダー

17 : 第二凝縮器  
18 : 熱分解生成油

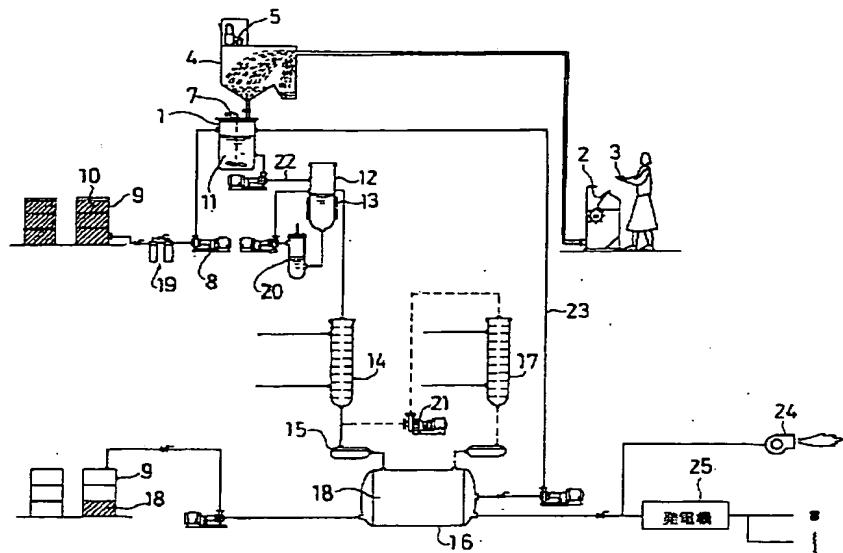
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

C O 8 J 11/08

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

C E T

7310-4 F